

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭59—94555

⑯ Int. Cl.³

B 22 D 7/00
B 21 J 1/00
// B 22 D 11/128

識別記号

府内整理番号
C 6554—4E
7139—4E
8116—4E

⑯ 公開 昭和59年(1984)5月31日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑯ 異形断面の加工用アルミニウムまたはアルミニウム合金鋳塊

⑰ 発明者 三田村良太

横浜市港南区野庭町608番地5
棟522号

⑰ 特願 昭57—203730

⑰ 出願人 昭和軽金属株式会社

⑰ 出願 昭57(1982)11月22日

東京都港区芝公園一丁目7番13
号

⑰ 発明者 柳本茂

⑰ 代理人 弁理士 菊地精一

横浜市金沢区六浦3丁目14番4
号

明細書

1. 発明の名称

異形断面の加工用アルミニウムまたはアルミニウム合金鋳塊

2. 特許請求の範囲

1. アルミニウムまたはアルミニウム合金の連続鋳造鋳塊であつて、結晶粒の85%以上が粒径80μm以下、二次デンドライトアーム間隔の90%以上が15μm以下の組織からなり、鋳塊の横断面が少くとも一つの実質的鋸角部を有する形状であることを特徴とする異形断面の加工用アルミニウムまたはアルミニウム合金鋳塊。

3. 発明の詳細を説明

本発明は、塑性加工性とくに鍛造加工性に優れたアルミニウムまたはアルミニウム合金鋳塊に係り、より詳しくは微細組織からなり、かつその横断面が少くとも一つの鋸角部を有する形状の加工用アルミニウムまたはアルミニウム合金の連続鋳造鋳塊である。

周知のことく、アルミニウムまたはアルミニウ

ム合金の鍛造製品は単位重量当たりの強度すなわち比強度が高く、かつ優れた耐衝撃特性、疲労強度耐腐食性等を有し、信頼性の高い材料として航空機をはじめ自動車、船舶、その他各種機械装置の構成部材として広く使用されるようになつている。この種の鍛造用素材には従来多くは大径ビレットからの押出丸棒が用いられ、一部シートインゴットからの圧延板を打抜いて使用されてきた。

しかしながらビレット、シートインゴット等の連続鋳造鋳塊を押出し加工、圧延加工すれば、それらの加工自体に相当の加工費を要することは言うまでもないが、鍛造用素材として甚だ好ましくない組織となるのは免れ難い。すなわち連続鋳造鋳塊にこのような塑性加工を施せば (1)鋳塊中の結晶粒や第二相粒子(初晶および金属間化合物の晶出物や析出物)が塑性加工方向に伸ばされて、方向性をもつた纖維組織が形成される。(2)押出し加工ではダイスとの摩擦発熱により押出し材の表面層は再結晶を起して結晶粒が粗大となり、また押出し長手方向断面では加工発熱のため後方の方が

特開昭59- 94555(2)

粗大結晶粒となりやすい。鍛造加工に際して、上記(I)の繊維組織の方向は甚だ重要で、この方向に逆つて鍛造すれば割れが発生したり、部分的に機械的強度、疲労強度が低下する等強い制約を受け、また製品の形状によつてはこのような素材は使用が困難となる。そこで複雑形状の鍛造製品の場合、鋳塊を一度ならかに断面形状に荒形鍛造し次いで仕上鍛造を行ひ等の方法が採られているが二段階鍛造でコストが嵩むうえ、全体として限界鍛造加工率を超えることができない。これを改善するため中間焼鈍等の手段もあるが、加工率を大巾に向上することは困難である。

本発明者等は、上記の問題点を解消すべく種々研究の結果、押出し加工、圧延加工等を予め施すことなく、従つて方向性に制約のない優れた鍛造用アルミニウム合金鋳塊およびその製造法を開発し、さきに特許出願中（特開昭56- 69344、特開昭56- 69346、特開昭56- 69348）である。上記の鍛造用アルミニウム合金鋳塊は、現在広範囲の各種鍛造製品の商業生産に採用せられ所期の効果

を挙げ得ているが、或る種の複雑形状の鍛造製品にはなお改良を要する点が見出された。すなわち鋭角部を有する鍛造製品の場合、通常の円形、または正方形、長方形の横断面を有する連続鍛造塊を素材とすれば尖端部に割れや、巻込み、欠肉等の欠陥が発生し易いことである。これは鋭角尖端部においては、他の部分に比し著しく加工率が高まるためと考えられるが、このような難点を解決するため冷間鍛造を熱間、温間鍛造に切り換えたる、素材の荒形鍛造を強化することが行われているが、コストアップとなるため、このようないずれ加工なく冷間鍛造し得る素材が求められている。

本発明の目的は上述の従来技術の欠点をなくし、鋭角部を有する鍛造製品を安定して製造し得る加工用アルミニウムまたはアルミニウム合金鋳塊を提供するにある。

本発明による加工用アルミニウムまたはアルミニウム合金鋳塊は、連続鍛造塊であつて、結晶粒径が80 μm 以下、二次デンドライトアーム間隔が15 μm 以下の組織からなり、鋳塊の横断面が少く

とも一つの実質的鋭角部を有する形状であることを特徴とするものである。

本発明において、“加工”とは必ずしも鍛造加工に限らず、スエージ加工、ロール成形、転造、引抜き、押出し加工等、塑性加工全般を包含する。また“連続鍛造”とはいわゆる完全連続鍛造のみではなく、むしろ、非鉄金属において一般に行われる垂直半連続鍛造による柱状鋳塊の製造を指すが、連続板体鍛造は本発明の目的から対象外である。また鋳塊の“横断面”とは上記柱状鋳塊の軸心を直角に截る方向の断面をいう。そしてかかる断面が第1図(a)～(g)に例示するごとく少くとも一つの鋭角部を有する柱状鋳塊が本発明の対象である。

たゞし本発明において鋭角部は第1図に示すような鋭利な尖端の形状のものに限定されず、その尖端が直線または第2図のごとく曲線によつて小さく截断された形状であつても全体として実質的な鋭角部を形成しているものを包含する。

本発明は鋳塊の任意方向断面における組織として結晶粒の85%以上が粒径80 μm 以下であり、かつ

二次デンドライトアーム間隔の90%以上が15 μm 以下であることを要件とする。かかる微細な鍛造組織であることによつて、押出し、圧延等の予備塑性加工を施すことなく、鋳塊をそのまま塑性加工用素材とすることができる、優れた塑性加工性を有すると共に鍛造等塑性加工成形後の切削等機械加工性も良好である。鋳塊の組織要件としては上記のほかに、更に好ましくは初晶およびAl-Cu、Al-Si、Mg-Si、Al-Mn-Fe、Al-Fe-Si、Al-Cu-Mg系等の金属間化合物の1種もしくは2種以上からなる第二相粒子が15 μm 以下であり、特にケイ素の過共晶領域に及ぶアルミニウム合金においては、初晶ケイ素の粒子径は少くともその70%以上が50 μm 以下であることが必要である。

上記のような組織要件を具備した鋳塊は合金組成にもよるが、主として鋳塊製造時の冷却速度（連続鍛造時における固液界面の冷却速度で実質的に合金の凝固速度に相当する。）に支配され、合金別に上記組織要件を満足する上記冷却速度の低限界を予め実験によつて確かめておくことができ

特開昭59- 94555(3)

る。本発明者等の実験によれば冷却速度の低限界は種々なるアルミニウムまたはアルミニウム合金について $15\sim30^{\circ}\text{C/sec}$ 程度であり、このような高速冷却の合金塊の鋳造は直冷垂直半連続鋳造法が最も適しているが、冷却媒体は工業的には常温の水であるから、鋳塊を細径にして冷却速度を高めるのが最も経済的である。高ケイ素合金の場合、浴湯にMg、P等の改質剤を添加して初晶ケイ素の微細化を併行することも望ましい。

直冷垂直半連続鋳造法としては従来一般に行われているフロート式連続鋳造法を採用してもよいが、本発明者等がさきに開発した気体圧印加方式のホットトップ連続鋳造法（特公昭54-42847、特許第1007387号）によれば、得られる鋳塊は表層への合金元素の逆偏析が甚だ少く、かつ鋳肌が平滑であるためビーリングなしに塑性加工し得る。鋳塊のビーリングが甚だ困難な本発明のごとき異形断面の柱状鋳塊にあつては鋳肌のまゝ鋳造加工し得ることは工業的にきわめて有利である。

実施例

表註； DAS：二次デンドライトアーム間隔
表層部：逆偏析層の下層部

上記のアルミニウム合金鋳塊はビーリング処理することなく鋳肌のまゝ鋸角部を有するアルミニウムまたはアルミニウム合金製品の塑性加工成形、特に冷間鍛造成形に使用し、過度の塑性加工による割れ等を発生することなく成形しうる点で、甚だ有利である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の対象となる柱状鋳塊の横断面形状の例示。第2図は横断面が正三角形の本発明による柱状鋳塊のマクロ組織写真、第3図は本発明によるJIS-6061合金のミクロ組織写真で(a)は表皮部、(b)は中心部、第4図は本発明によるJIS-2017合金のミクロ組織写真で(a)は表皮部、(b)は中心部を示す。

1) 使用合金：① JIS6061、② JIS2017

2) 鋳塊の横断面形状：一边が55mmの正三角形（モールド寸法）

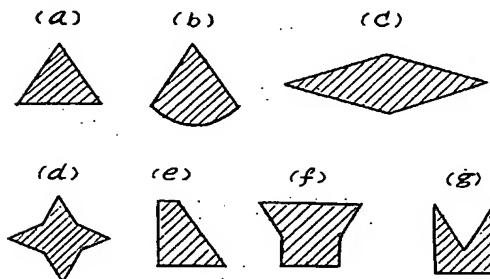
3) 連続鋳造法：気体圧印加方式ホットトップ連続鋳造法（特公昭54-42847）

4) 冷却速度： 27°C/sec

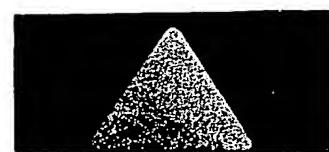
上記条件によつて鋳造した柱状鋳塊の表面肌は全周囲にわたつて均質平滑な外観を呈した。鋳塊のマクロ組織は第2図（JIS-6061合金）に示すごとく微細均質である。鋳塊のミクロ組織を表皮部と中心部について観測した結果第1表のごとくあり、その組織写真は第3図（JIS-6061）(a)表皮部、(b)中心部、第4図（JIS-2017）(a)表皮部、(b)中心部に示すごとくである。

第1表

合金	JIS-6061	JIS-2017
表皮部逆偏析層厚み	$33 \mu\text{m}$	$25 \mu\text{m}$
結晶粒径	表層部	57μ
	中心部	70μ
DAS	表層部	12μ
	中心部	13μ



第1図



第2図

手続補正書(方式)

特開昭59- 94555(4)

7. 補正の内容 別紙の通り、第3図、第4図を
補充します。

昭和58年4月 / 日

特許庁長官 若杉和夫殿

1. 事件の表示

昭和57年特許願第203730号

2. 発明の名称

異形断面の加工用アルミニウムまたはアル
ミニウム合金鋳塊

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都港区芝公園一丁目7番13号

名称 昭和軽金属株式会社

代表者 林 健彦



4. 代理人 〒105

住所 東京都港区芝大門一丁目13番2号

昭和電工株式会社内

氏名 (7037) 弁理士 菊地 精一

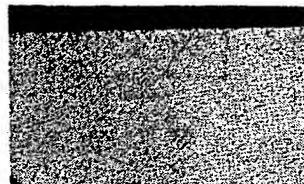


5. 補正命令の日付 昭和58年2月2日

6. 補正の対象 「図面」

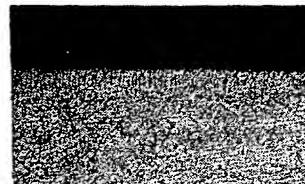
第3図

(a)

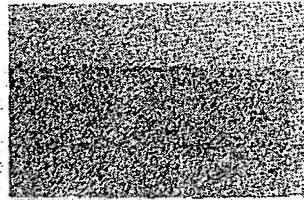


第4図

(a)



(b)



(b)

